

Как видно из рисунка 2, число Пекле, характеризующее картину перемешивания в цистерне СВ, в меньшей степени зависит от интенсивности аэрации, и в большей от диаметра пузырьков. Причем, начиная с размера пузырька 3 мм и более значения числа Пекле резко снижаются, что говорит о приближении потока к модели идеального смешения.

Кроме того, расчеты показали, что:

1. На структуру потока существенное влияние оказывают интенсивность аэрации и размер газовых пузырьков.

2. При интенсивности аэрации в диапазоне от 0,1 до 2 м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·ч) режим всплытия пузырьков турбулентный либо переходный. Числа Рейнольдса изменяются от  $Re = 171$  до  $Re = 891$ .

3. При этом низкие значения чисел Пекле (порядка от одной миллионной доли до десятых долей единицы) говорят о структуре потока близкой к идеальному смешению.

4. Размеры пузырьков воздуха существенно влияют на структуру потока начиная с 2...3 мм и более. Режим всплытия самих пузырьков воздуха может быть различным в зависимости от диаметра пузырька. При  $d_0 = 2$  мм и более режим турбулентный (числа  $Re$  – от 485 и более), при меньших диаметрах режим всплытия пузырьков переходный.

5. Для типовых цистерн СВ и скорости их наполнения структура потока может определяться только коэффициентом диффузии и практически не зависит от размеров цистерны и скорости движения воды в ней. А модель судовой системы СВ может быть отнесена к модели идеального смешения при условии барботирования цистерны пузырьками воздуха размером не менее 2 мм.

#### Список литературы:

- [1] Горин Н.Л. Повышение автономности плавания судов речного флота по условиям экологической безопасности / Горин Н.Л., Васькин С.В., Этин В.Л. // Речной транспорт (XXI век). 2011. – № 6(54). – С. 62–63
- [2] Кафаров В.В. Основы массопередачи. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, - 1972 г. – 496 с.
- [3] Горин Н.Л., Васькин С.В., Этин В.Л. Проектирование системы аэрации, обеспечивающей увеличение сроков хранения сточных вод в судовых сборных цистернах / Н.Л. Горин, С.В. Васькин, В.Л. Этин // Вестник ВГАВТ, №31, – Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – С. 36–43.

**И.Б. Кочнева**  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ УТИЛИЗАЦИИ СУДНА ПО ГОНКОНГСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ

В мае 2009 г. в Гонконге прошла Дипломатическая конференция Международной морской организации (ИМО), на которой была принята Гонконгская международная конвенция по безопасной и экологически рациональной утилизации судов (далее Конвенция). Основная цель которой заключается в том, чтобы обеспечить экологически чистую разделку судов после окончания срока их службы и исключить риск здоровью персонала при разделке, учитывая при этом интересы безопасности судна, охраны окружающей среды и потребностей международной торговли.

Одно из требований Конвенции – Предприятия по утилизации должны подготовить План предприятия по утилизации судна, который требуется предварительно освидетельствовать и одобрить.

План предприятия по утилизации судна (ППУС), должен быть принят правлением или соответствующим руководством Компании по утилизации. ППУС – главный документ, на который Компетентная Власть (и), или организация, признанная им, положится в санкционировании Предприятия по утилизации. Должны проводиться осмотры, проверки на соответствие работы предприятия процессам изложенным в ППУС. Поэтому важно, что ППУС должен полностью описывать операции и процедуры, которые применяются на Предприятии по утилизации.

Руководство МЕРС.210(63) содержит рекомендуемый формат Плана предприятия по утилизации судна:

*1. Управление предприятием*

- 1.1. Информация о компании
- 1.2. Программы обучения рабочих и служащих
- 1.3. Управление персоналом

*2. Работа предприятия*

- 2.1. Информация о предприятии
- 2.2. Разрешения, лицензии и свидетельство
- 2.3. Приемлемость судов
- 2.4. Разработка Плана утилизации судна
- 2.5. Управление прибытием судна
- 2.6. Методология утилизации судна
- 2.7. Отчетность по завершении

*3. Охрана труда и здоровья*

- 3.1. Здоровье рабочего и безопасность
- 3.2. Ведущие специалисты по охране труда и здоровья
- 3.3. Оценка опасности работы
- 3.4. Предотвращение отрицательных воздействий на здоровье человека.

В разделе «Управление предприятием» необходимо предоставить информацию относительно организационной структуры и политики управления Компании по утилизации, краткого обзора Предприятия по утилизации, и методологии, связанные, с утилизацией судов.

В разделе «Работа предприятия» необходимо продемонстрировать понимание инструкций, процессов производства, руководства проектом и других требований, связанных с выполнением операций по утилизации, в соответствии с действующим законодательством, и продемонстрировать, как Предприятие по утилизации, планирует предотвратить отрицательные воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

В этом разделе План предприятия по утилизации должен включать ясное и краткое описание полной предполагаемой способности утилизации судна, пропускную способность/способность повторно использовать, включая сталь и технические особенности для разделения материалов и переработки. Временные и постоянные здания, поставка питьевой воды, оказание медицинской и первой медицинской помощи, газовое хранение и хранение опасных материалов должны быть определены.

Конвенция содержит требования к приемке судов для утилизации. План предприятия по утилизации должен описать процессы и процедуры, которые будут осуществлены прежде, чем судно достигнет Предприятия по утилизации для переработки.

При подготовке к приему судна для переработки, первым шагом необходимо сообщить Компетентному Органу (ам) о намерениях. Когда судно, предназначенное для утилизации, приобрело Международный Сертификат готовности к утилизации, Предприятие по утилизации, должно сообщить его Компетентной Власти (ям) о запланированной дате начала рециркуляции судна.

В ППУС следует описать процесс разработки Плана утилизации судна. План утилизации судна (ПУС), должен быть разработан Предприятием по утилизации до работ по утилизации судна. Эксплуатационные процессы, которые обозначены в ППУС, могут использоваться, для подготовки ПУС. Конвенция требует, чтобы ПУС был одобрен до выпуска Международного Свидетельства готовности к утилизации.

Так же в ППУС необходимо всесторонне описать методологии переработки Предприятия по утилизации, покрывая весь процесс рециркуляции судна, включая управление Опасными Материалами и отходами и описанием методологии и процедур для идентификации и разделения материалов. ППУС должен также включать детальное описание того, как перерабатываемые материалы, повторно используемые предметы и отходы обработаны и/или утилизированы безопасным и экологически чистым способом.

В разделе «Охрана труда и здоровья» Предприятие по утилизации должно указать планы Предприятия и процедуры для защиты здоровья рабочего и безопасности и требования действующего законодательства.

Таким образом, Резолюция МЕРС.210(63) включает общие рекомендации по содержанию Плана предприятия по утилизации судна. Если Конвенция будет ратифицирована Российской Федерацией, то будет необходимо разработать соответствующий национальный документ, так как в настоящее время подобных национальных регламентирующих документов не существует.

*Е.А. Лукина*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## **АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ МИНИМАЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАТАМАРАНОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ**

В настоящее время рассматривается вопрос создания и использования большегрузных скоростных катамаранов на ВВП в логистической системе мультимодальных перевозок. Экономические расчёты, выполненные при разработке во ВГАВТ этого инновационного проекта, показали, что для системы таких перевозок требуются накатные суда длиной 140–170 метров, движущиеся со скоростью около 30 км/ч [1].

В предыдущих работах [2, 3] было показано, что наилучшими значениями требуемых характеристик обладают суда-катамараны. Среди показателей важным является волнообразование при движении корпуса судна. При движении судов с большими скоростями всегда наблюдается возрастание волновой составляющей в общем сопротивлении корпуса судна. В работах [2, 3] было показано, что суда катамаранного типа характеризуются более низким волнообразованием по сравнению с однокорпусными судами близкой грузоподъёмности. Но этим обусловлен не только выбор двигателя и оценка пропульсивных качеств судна. Этот вопрос возник в связи с необходимостью обеспечить экологическую безопасность современных, проектируемых в настоящее время судов с точки зрения энергетического воздействия на ложе и берега водных путей, касающегося обеспечения нормальных условий жизни человека в границах водоохраной зоны.

В связи с этим была поставлена задача [4] обеспечения заданной скорости большегрузных судов при допустимом волнообразовании. Значение допустимой высоты волны может быть определено с использованием различных подходов. В работе [6] было предложено высоту корабельной волны проектирующихся судов ограничить на основании расчета высот корабельных волн существующих судов.